

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2003311122
PUBLICATION DATE : 05-11-03

APPLICATION DATE : 24-04-02
APPLICATION NUMBER : 2002123123

APPLICANT : ESUMAKKU:KK;

INVENTOR : SHIMAMURA ZENJI;

INT.CL. : B01D 53/50 B01D 53/34 B01D 53/68 B01D 53/81 B09B 3/00

TITLE : COMPOSITE FLUE BLOW-IN CHEMICAL AGENT AND USAGE THEREFOR

ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a treatment agent for exhaust gas and soot for neutralizing acidic gas discharged from an incinerator, fixing harmful heavy metals in fly ash to satisfy a landfilling elution standard, and a usage therefor.

SOLUTION: A composite flue blow-in chemical agent is prepared by uniformly mixing 3.01-11.54 pts.wt. of aluminum hydroxide and/or active alumina (γ - Al_2O_3) with a mean particle size of 10-45 μm with 100 pts.wt. of calcium hydroxide with a specific surface area of 30 m^2/g or more. When this chemical agent is blown in a flue held to a temperature range of 110°C or higher, it is mixed with soot at the same time and dust is collected in this state and subsequently humidified and kneaded in advanced kneading equipment to be used.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-311122
(P2003-311122A)

(43) 公開日 平成15年11月5日 (2003.11.5)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト*(参考)
B 0 1 D 53/50		B 0 1 D 53/34	1 2 4 Z 4 D 0 0 2
53/34	Z A B		Z A B 4 D 0 0 4
53/68			1 3 4 A
53/81		B 0 9 B 3/00	3 0 4 G
B 0 9 B 3/00			
審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 8 頁)			
(21)出願番号	特願2002-123123(P2002-123123)		
(22)出願日	平成14年4月24日(2002. 4. 24)		
(71)出願人	502148129 株式会社エスマック 東京都北区王子1-28-6 第2三和ビル 4階		
(72)発明者	島村 善治 東京都北区豊島6丁目2番18号		
(74)代理人	100098383 弁理士 杉村 純子 (外1名)		
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 複合型煙道吹込み薬剤とその使用方法

(57) 【要約】

【課題】 焼却炉から排出される酸性ガスを中和するとともに、飛灰中の有害重金属類を固定し、埋め立て溶出基準を満たすことができる、排出ガス及び煤塵の処理剤とその使用方法を提供する。

【解決手段】 複合型煙道吹込み薬剤は、比表面積30 m²/g以上を有する水酸化カルシウム100重量部に対し、平均粒子径が10～45 μmの水酸化アルミニウム及び/又は活性アルミナ(γ-Al₂O₃)をAl換算量で3.01～11.54重量部均一に混合した複合型煙道吹込み薬剤であり、110℃以上の温度域の煙道に当該複合型煙道吹込み薬剤を吹き込むと同時に煤塵に混合され、この状態で集塵された後に、高度な混練設備で加湿混練されて使用される。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 比表面積 $30\text{ m}^2/\text{g}$ 以上を有する水酸化カルシウムと、 $110^\circ\text{C}\sim 1300^\circ\text{C}$ の温度範囲で固溶体を形成しうる、平均粒子径が $10\sim 45\text{ }\mu\text{m}$ の水酸化アルミニウム及び/又は活性アルミナ($\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$)とが均一に混合されてなり、前記水酸化カルシウムと、前記水酸化アルミニウム及び/又は活性アルミナとの混合割合は、水酸化カルシウム100重量部に対して、水酸化アルミニウム及び/又は活性アルミナがアルミニウム元素量で換算して $3.01\sim 11.54$ 重量部であることを特徴とする複合型煙道吹き込み薬剤。

【請求項2】 請求項1記載の複合型煙道吹き込み薬剤において、前記水酸化カルシウムと前記水酸化アルミニウム及び/又は活性アルミナとの混合割合は、水酸化カルシウム100重量部に対して、水酸化アルミニウム及び/又は活性アルミナがアルミニウム元素量で換算して $3.85\sim 8.65$ 重量部であることを特徴とする複合型煙道吹き込み薬剤。

【請求項3】 焼却炉から集塵機までの煙道内における 110°C 以上の温度箇所に、請求項1又は2記載の複合型煙道吹き込み薬剤を供給して、前記温度箇所を通過する飛灰と排ガスを処理することを特徴とする複合型煙道吹き込み薬剤の使用方法。

【請求項4】 焼却炉から集塵機までの煙道内における 110°C 以上の温度箇所に、請求項1又は2記載の複合型煙道吹き込み薬剤の組成となるように、水酸化カルシウムと水酸化アルミニウム及び/又は活性アルミナの各成分を別々に供給して、前記温度箇所を通過する飛灰と排ガスを処理することを特徴とする煙道吹き込み薬剤の使用方法。

【請求項5】 請求項3又は4記載の複合型煙道吹き込み薬剤の使用方法において、更に、集塵機によって、煤塵とともに混合されて集塵された後に、加湿混練設備によって均一に水と混練して複合型煙道吹き込み薬剤を処理することを特徴とする煙道吹き込み薬剤の使用方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複合型煙道吹き込み薬剤とその使用方法に関する。さらに詳しくは、焼却炉から発生する塩化水素(HCl)、酸性硫黄酸化物(SO_x)等に代表される酸性を呈する排ガスを中和するとともに、飛灰中に含有される有害重金属類の安定化処理を開始させ、高度な混練機へ飛灰とともに誘導した後に、加水混練処理のみで混練処理後の飛灰から有害重金属類の溶出防止を達成することができる複合型煙道吹き込み薬剤とその使用方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ゴミ焼却場では、燃焼に供するゴミの成分、焼却条件、焼却施設の構造や特質によって多少の差異はあるものの、通常、塩化ビニル等に代表される塩素

を含有するプラスチックや食塩等に代表される塩素含有物質などの焼却によって HCl が、また食品類やゴム、油類等のイオウ含有物質の焼却によって SO_x が発生し、焼却炉から誘導される排ガス中には酸性ガスが多量に含まれている。

【0003】従って、一般には、焼却場は大気汚染を防止する観点から、当該酸性排ガスに対して、強アルカリを示す粉末状消石灰($\text{Ca}(\text{OH})_2$)を導入して、酸性排ガスを中和処理しており、全国の自治体焼却場だけで年間数十万トンに達する量の $\text{Ca}(\text{OH})_2$ を消費しているのが現状である。

【0004】一方、これらのゴミを焼却した際には、シリカ、アルミニウムや鉄等の金属酸化物等が残燃分として残存し、その一部は飛灰として焼却炉内から排ガスと共に煙道に誘導され、集塵機に導入される。その際に、上述のごとく酸性ガスの中和に利用された $\text{Ca}(\text{OH})_2$ は、誘導されてきた飛灰と混合され、一緒に集塵機で捕集される。

【0005】集塵機で捕集された飛灰には、上記金属酸化物等の他に、多量の鉛(Pb)、カドミウム(Cd)、水銀(Hg)等の有害重金属類の酸化物や、塩化物等の有害化合物が含有され、さらにまた、酸性の排ガスを中和する目的で吹込まれた $\text{Ca}(\text{OH})_2$ の中和生成物である CaCl_2 、 CaSO_4 、 CaCO_3 等のほか、未反応で強アルカリ性を示す $\text{Ca}(\text{OH})_2$ も多量に含まれている。このため集塵された飛灰は高アルカリ性を示すこととなる。

【0006】ここで発生した飛灰は混練機に導かれ、キレート剤を代表とする重金属処理薬剤及び/又はセメントによって中間処理を施されることが一般的であり、これらの処理条件は、昭和48年環境庁告示第13号試験に定められるところの溶出試験に従い、埋立溶出基準に適合する処理方法が各焼却施設にて個別に選定されている。

【0007】その際に問題となっていることは、埋立て溶出基準に適合されるべく使用される薬剤及び/又はセメントの添加量である。すなわち、発生した飛灰に対して、高添加率にて薬剤及び/又はセメントを使用した場合には、その結果として必然的に多量の飛灰処理物を埋立て処分することに繋がるからである。

【0008】先述した飛灰中に含有される有害重金属類の中で、特にその処理において困難を極める物質が、 Pb 化合物である。このことは Pb 化合物が、アルカリ性でも、酸性でも溶出する特性を有する両性化合物であることに起因する。上述の通り飛灰は、一般的に高アルカリ性であるため、必然的に Pb 化合物が溶出しやすい環境となっており、従ってこの Pb 化合物の溶出を抑制するために、多量の薬剤及び/又はセメントが必要とされる。また、さらに、一旦 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ を用いて酸性ガスの中和を実施した後に、集塵された飛灰に薬剤処理を

施すのは、非効率的でかつ不合理である。

【0009】一方、最近、煙道中を誘導される酸性排ガス及び飛灰の流れに直接吹込むCa(OH)₂と重金属安定化処理剤を混合した処理剤が提案されており、例えば、特開平9-99236号公報には、Ca(OH)₂に多孔質アルミニウムシリケートや多孔質二酸化ケイ素を混合した材料が、特開平9-99234号公報にはCa(OH)₂にセメント類、無機吸着剤、キレート剤や水ガラスなどを混合した材料が、さらに特開2000-42360号公報にはCa(OH)₂にアルミニウム化合物や粘土鉱物を混合した材料が提案されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記した特開平9-99236号公報や特開平9-99234号公報等に記載された材料の場合には、酸性排ガスの中和処理は達成されるものの、例えば、有害物質の吸着成分をCa(OH)₂中に混合した場合に、有害物質の飛灰中の含有量の多少に応じて対応しきれない場合もあり、飛灰中の重金属類を確実に固定できるものではない。また、飛灰中に含まれる有害物質が多量に存在する場合には、極めて多量のCa(OH)₂が必要となり、不経済である。

【0011】また他方、Ca(OH)₂の中和剤をCa(OH)₂中に混合した場合には、酸性ガスの発生量の多少に応じ、残存するCa(OH)₂量が影響を受けるため、中和剤消費量に差異が生じ、十分に有害物質の対処ができるとは限らない。これは、飛灰中に残存する未反応のCa(OH)₂の多少に依存して、飛灰の酸・アルカリ度が決定され、その状況に応じて、Pb化合物の溶出量の大小が決定されるためであり、従って水混練処理後の飛灰から有害重金属類が溶出する場合もある。

【0012】また、特開2000-43260号公報に記載された材料の場合には、アルミニウム化合物群や粘度鉱物の配合率がCa(OH)₂に対して十分に低いものではなく、そのため該煙道吹込み剤の使用量が多くなり、最終的に埋め立て処分等に従せらる廃棄物総量が多量になってしまうという欠点がある。

【0013】例えば同公報での例においては、100重量部のCa(OH)₂に対して、混合するアルミニウム化合物がAlCl₃（塩化アルミニウム）の場合には、その最適添加重量部範囲は40～66.6重量部と記載されており、また、実施例4に記載のAl₂(SO₄)₃（硫酸アルミニウム）が混合されたアルミニウム化合物の場合には、100重量部のCa(OH)₂に対して当該アルミニウム化合物を65.5重量部も混合しなければならず、本発明の煙道吹込み薬剤と比較した場合には、必要とされるアルミニウム化合物の量が約3～8倍も多くなってしまふ。

【0014】周知の通り、日本では土地不足が顕著であり、かつ埋立処分場建設における土地誘致問題が多地域

で生じている現状を鑑み、如何に埋立処分量を低減化することができるのかは大きな社会問題である。

【0015】従って、吹き込み薬剤に関し、Ca(OH)₂に対する重金属安定化処理薬剤の配合を極めて低下させ、埋立処理量を低減させて、環境問題に対応することが強く求められている。

【0016】本発明の目的は、煙道に吹き込まれる従来の処理剤における上記した問題を解決し、排ガスの中和処理を完全に実施できると共に、飛灰中の有害重金属類を少量の薬剤使用量で確実に固定させることのできる複合型煙道吹込み剤とその効果的な使用方法を提供することである。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明者は上記目的を達成すべく、以下の事実及び知見、即ち、（１）飛灰中に含有される有害重金属化合物の中で、通常集塵された高アルカリ性飛灰は、埋立て溶出基準を鑑みると、問題となる化合物はPb化合物のみであること、（２）Pb化合物は、pH9.5を中心として、pH7.5～11.5程度の範囲では極めてPbの溶出量が少なく、かかる環境領域では、Pb化合物が安定に存在できること、

（３）酸性ガスの中和には、比表面積が30m²/g以上の粉末状高反応性消石灰が最も好適であること、

（４）酸性排ガスとの接触・共存において、酸性排ガスとの中和反応に供さなかった未反応のCa(OH)₂が存在するために、飛灰それ自身が高アルカリ性を示すこと、（５）残余のCa(OH)₂を完全に中和できた場合は、有害重金属化合物類は溶出し得ないこと、等の事実及び知見に基づき、Ca(OH)₂に、特定の水酸化アルミニウム及び/又は活性アルミナを特定の量で共存させた複合型煙道吹込み薬剤は、上記課題を達成することを見出し、本発明を達成するに至った。

【0018】即ち本発明の複合型煙道吹込み薬剤は、比表面積30m²/g以上を有する高反応性消石灰である水酸化カルシウムと、110℃～1300℃の温度範囲で固溶体を形成しうる、平均粒子径が10～45μmの水酸化アルミニウム及び/又は活性アルミナ(γ-Al₂O₃)とが均一に混合されてなり、前記水酸化カルシウムと、前記水酸化アルミニウム及び/又は活性アルミナとの混合割合が、水酸化カルシウム100重量部に対して、水酸化アルミニウム及び/又は活性アルミナがアルミニウム元素量で換算して3.01～11.54重量部であることを特徴とする。

【0019】更に好適には、上記複合型煙道吹込み薬剤において、前記水酸化カルシウムと前記水酸化アルミニウム及び/又は活性アルミナとの混合割合が、水酸化カルシウム100重量部に対して、水酸化アルミニウム及び/又は活性アルミナがアルミニウム元素量で換算して3.85～8.65重量部であることを特徴とする。

【0020】本発明の複合型煙道吹込み薬剤の使用方

法は、焼却炉から集塵機までの煙道内における110℃以上の温度箇所に、上記本発明の複合型煙道吹込み薬剤を供給して、前記温度箇所を通過する飛灰と排ガスを処理することを特徴とする。

【0021】また、本発明の他の複合型煙道吹込み薬剤の使用方法是、焼却炉から集塵機までの煙道内における110℃以上の温度箇所に、前記本発明の複合型煙道吹込み薬剤の組成となるように、水酸化カルシウムと水酸化アルミニウム及び/又は活性アルミナの各成分を別々に供給して、前記温度箇所を通過する飛灰と排ガスを処理することを特徴とする。

【0022】好適には、上記複合型煙道吹込み薬剤の使用方法において、更に、集塵機によって、煤塵とともに混合されて集塵された後に、加湿混練設備によって均一に水と混練して複合型煙道吹込み薬剤を処理することを特徴とする。

【0023】

【発明の実施の形態】本発明の複合型煙道吹込み薬剤は、比表面積30m²/g以上を有する高反応性消石灰である水酸化カルシウムと、水酸化アルミニウム粉末及び/又は活性アルミナから構成され、水酸化アルミニウム及び/又は活性アルミナの配合比は、水酸化カルシウム100重量部に対して、アルミニウム換算量で3.01~11.54重量部であり、かつその粒子径は10~45μmの範囲で、水酸化カルシウム粉末に対して均一に混合、分散されてなるものである。

【0024】本発明の複合型煙道吹込み剤において、Ca(OH)₂粉末は、酸性ガスおよびゴミ燃焼に起因して発生した飛灰の流れに対して吹込み供給された後、雰囲気温度が110℃以上の状況下では、ただちに酸性ガスと中和反応を生じ、CaCl₂、CaSO₃、CaSO₄やCaCO₃等の中和塩を生じる。更に、吹込み供給された水酸化アルミニウム及び/又は活性アルミナ(γ-Al₂O₃)は、浮遊してきた飛灰やCa(OH)₂粉末等と衝突し、110℃~1300℃の温度範囲で固溶体を形成する。

【0025】前記固溶体には、例えば、A₃S₂(3Al₂O₃・2SiO₂)や、CA₆(CaO・6Al₂O₃)、CA₂(CaO・2Al₂O₃)、CA(CaO・Al₂O₃)、C₁₂A₇(12CaO・7Al₂O₃)、C₃A(3CaO・Al₂O₃)、C₂AS(2CaO・Al₂O₃・SiO₂)、さらにCSH(Ca-Si水和物)などが存在すると推定される。

【0026】これらの固溶体は、煙道に本発明の複合型煙道吹込み剤が供給された後に、Ca(OH)₂や、水酸化アルミニウム及び/又は活性アルミナ、さらに飛灰中のSiO₂などの各々の粉体微小粒子が相互に衝突しあった際に、微小粒子表面での付着や接触を機会に、複数粉体の粒子の表面界面で融着を生じて形成されたと考えられる。

【0027】例えば、アレイ型等に融着した2粒子がそのまま集塵され、さらに後述するように、ヘンシェル型ミキサー、加圧成型二軸混練機、パン型造粒機、バイブロミキサー等の高度な混練機に、集塵された飛灰が導入されて水添加を伴った高度な混練がなされると、有害な鉛化合物の溶出ししない範囲である7.5~11.5のpH領域範囲にコントロールされることとなる。

【0028】上記pHコントロールは、上述の例えばアレイ型融着体の形成だけでは達成されない。すなわち煙道中に供給した消石灰(Ca(OH)₂)には、酸性ガス中和に供された消石灰、上記固溶体形成に供された消石灰の他に、反応に供さなかった未反応の消石灰が存在し、例えば粉体表面で界面融着体を形成した消石灰粉末粒子であっても、アルミニウム化合物粉末と反対に位置する側の消石灰部分は、未反応のままの消石灰で存在する可能性が高い。

【0029】また本発明において、Ca(OH)₂に複合されている薬剤が水酸化アルミニウム及び/又は活性アルミナであることが重要であり、未反応のCa(OH)₂が飛灰中に存在することと同じく、水酸化アルミニウム及び/又は活性アルミナにも未反応な粒子が存在し、同様に飛灰中に存在する。

【0030】当該アルミナ化合物において、まず活性アルミナが複合されるが、未反応の活性アルミナが飛灰中に残存した場合は、この未反応活性アルミナは、混練機中で水と接触した際に速やかに水酸化アルミニウムに変化するので、ここでは水酸化アルミニウムをCa(OH)₂に対する複合薬剤とした場合について記載する。

【0031】未反応の水酸化アルミニウムは、混練機中、混練のために供された多量の水の存在下、水酸化アルミニウム三水和物{Al(OH)₃(H₂O)₃}として挙動する。この水酸化アルミニウム三水和物はpH緩衝作用を顕著に示す特質がある。たとえば水酸化アルミニウム三水和物が強酸性雰囲気中存在する場合、系内のプロトン(H⁺)を水酸化アルミニウム三水和物が吸収し、{Al(OH)₂(H₂O)₄}⁺と変化することで、系内のpHを中和していく作用が機能する。

【0032】また逆に強アルカリ性雰囲気にある場合には、プロトンを放出し、{Al(OH)₄(H₂O)₂}⁻と変化し、やはり系内のpHを中和していく作用が働く。すなわち上述の固溶体形成ならびにpH緩衝作用の両者によって、飛灰と水との混練物のpHは、本発明所望の、有害な鉛化合物の溶出ししないpH領域である7.5~11.5の範囲にコントロールされる。

【0033】本発明と同様の効果を生ずるCa(OH)₂に複合される薬剤として、本発明で用いる水酸化アルミニウム、活性アルミナの他、例えば塩化アルミニウムやポリ塩化アルミニウム、硝酸アルミニウム、硫酸アルミニウム等のアルミニウムの酸塩も考えられる。

【0034】しかし、上述したように、飛灰処理物の最

終埋立て量抑制の必要があるため、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ に複
合される添加物量は可能な限り低減させる必要がある
が、例えば塩化アルミニウムやポリ塩化アルミニウム、
硝酸アルミニウム、硫酸アルミニウム等のアルミニウム
の酸塩を用い場合には、本発明の水酸化アルミニウム及
び/又は活性アルミナと異なり、多量の量で使用しなけ
ればならず、経済的でなく、埋立て量が膨大となってし
まう。よって上記課題を達成するためには、必ず水酸化
アルミニウム及び/又は活性アルミナを用いなければなら
ない。

【0035】また、上記水酸化アルミニウム及び/又は
活性アルミナの粒径は $10 \sim 45 \mu\text{m}$ の範囲でなければ
ならない。上記したように、本発明の複合型薬剤を煙道
中排ガスおよび浮遊煤塵に対して吹込んだ場合、残余未
反応消石灰と、均一混合されていた水酸化アルミニウム
及び/又は活性アルミナや、浮遊煤塵との接触や衝突
が、煙道中あるいは集塵機表面や近傍で行なわれ、その
際、粉末 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 粒子と水酸化アルミニウム及び
/又は活性アルミナは、衝突しながら固溶体を形成する
が、これは分子的な反応ではなく、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ や水
酸化アルミニウム及び/又は活性アルミナの粉体の粒子
表面での化学形態の融合である。

【0036】かかる固溶体形成によって、吹込んだ $\text{Ca}(\text{OH})_2$
全体量に占める残余粉末 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ は減
少推移し、結果として Pb 化合物の溶出が抑制された pH
環境を形成していく。ここで上記水酸化アルミニウム
及び/又は活性アルミナの粒径を $10 \sim 45 \mu\text{m}$ と小さ
い値にコントロールすることで、極めて合理的に固溶体
形成が達成されるのである。

【0037】かかる粒径範囲とするのは、本発明の必須
成分である比表面積 $30 \text{m}^2/\text{g}$ 以上の粉末状高反応性
消石灰との関係で考慮されるものである。即ち、 $30 \text{m}^2/\text{g}$
以上の粉末状高反応性消石灰は、微小粒子の集合
体であることが知られている。これら $30 \text{m}^2/\text{g}$ 以上
の粉末状高反応性消石灰では、サブミクロンオーダーの
微小粒子が二次粒子、三次粒子と高次の集合状粒子を形
成し、この集合粒子の粒径が数十 μm 程度であることが
知られている。したがって本発明の水酸化アルミニウム
及び/又は活性アルミナの粒子径がこの高反応消石灰粒
子径に極めて近いものとするところこそが、本発明の効果
を有効に発揮できることになるのである。

【0038】一般に焼却施設に於ける、酸性ガス中和用
の $\text{Ca}(\text{OH})_2$ を吹込む集塵機入口近傍での煙道を通
過する排ガスの流速は、毎秒 $10 \sim 20$ メートル程度の
範囲が代表的である。このような速さの排ガスの流れに
乗って、焼却に起因した飛灰は集塵機へと誘導される。
この浮遊飛灰の粒径は $10 \mu\text{m}$ 程度から数百 μm 程度の
分布を示すことが知られている。

【0039】 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 粒子は先に記載した通り数十
 μm 程度の集合粒子を形成するため、飛灰粒径に対し

でも適合する粒度となり、排ガス中に占める浮遊飛灰粒
子中にはほぼ均一分散していくことができる。 $\text{Ca}(\text{OH})_2$
に混合される水酸化アルミニウム及び/又は活性
アルミナが $10 \mu\text{m}$ 以上である場合、この高速な流速の
排ガスの流れや浮遊飛灰の衝突にも負けないで飛灰粒子
中に均一分散していくことができる。

【0040】逆にこの水酸化アルミニウム及び/又は活
性アルミナの粒径が $10 \mu\text{m}$ 未満であった場合には、こ
の高速の排ガスの流れから押し出される形となり、十分
に均一に飛灰中に分散していけなくなってしまう。その
結果、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 粒子と融合することができず、本
発明の目的とする $\text{Ca}-\text{Al}$ 固溶体形成が不十分とな
り、従って飛灰の水練り処理物 pH が十分に低下せず、
 Pb 溶出に繋がってしまう。

【0041】一方、水酸化アルミニウム及び/又は活性
アルミナの平均粒径が $45 \mu\text{m}$ を超えてしまった場合に
は、 $\text{Ca}-\text{Al}$ 固溶体形成の前段階である衝突頻度が
十分に得られない結果となり、やはり飛灰の水練り処理
物 pH が十分に低下せず、 Pb 溶出に繋がってしまう。
これは水酸化アルミニウム及び/又は活性アルミナの粒
径が大きくなるほど全水酸化アルミニウム及び/又は活
性アルミナの表面積総和が減少したためであると考えら
れる。従って、高速な流速に負けずに飛灰中に十分均一
に分散していくことができ、かつ十分な表面積を得るこ
とができるためには、上述した本発明の水酸化アルミニ
ウム及び/又は活性アルミナ粒径範囲でなければならない。

【0042】次に本発明の複合型煙道吹込み薬剤の使用
方法に関して記載する。上記本発明の煙道吹込み薬剤
は、ゴミ焼却を実施する焼却炉から集塵機に至る過程で
 110°C 以上の温度、好ましくは $110^\circ\text{C} \sim 1300^\circ\text{C}$
の温度を有する箇所に供給することによって、酸性排ガ
ス中和を発現することができる。これと同時に酸性排ガ
ス中和に預からなかった未反応 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 粉末と複
合された水酸化アルミニウム及び/又は活性アルミナが
固溶体形成を開始する。ついで、本発明の薬剤供給がな
われた飛灰を集塵後、ヘンシェル型ミキサー、加圧成形
型二軸混練機、パン型造粒機、バイプロミキサー等の高
度な混練機に誘導し、そこで水と混練するだけで、飛灰
中有害重金属化合物類の溶出抑制効果を発現する。

【0043】またさらに、粉末 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ と上述の
特質をもつ水酸化アルミニウム及び/又は活性アルミナ
をそれぞれ個別に、上記本発明の複合型煙道吹込み薬剤
の組成となるように、煙道中に供給することもできる。

【0044】温度が 110°C よりも低い箇所へこの複合
型煙道吹込み薬剤を供給した場合には、先述の固溶体形
成が十分に進行するに至らず、この結果本発明所望の pH
領域(有害な鉛化合物の溶出ししない) $7.5 \sim 11.5$ の
範囲にコントロールされないことから本発明の目的を達
成することが出来ない。一般には、ほとんどのゴミ焼却

場に消石灰噴霧供給装置が既に設置されており、かかる部位の温度は通常110～350℃の範囲にある。したがって本発明の複合型煙道吹込み薬剤の使用にあたっては、特に特別な装置を必要とせず、通例の消石灰供給装置を使用することができる。

【0045】しかし、このことは、本発明の複合型煙道吹込み薬剤を、350℃以上の温度域で使用することを除外するものではなく、350℃以上の箇所においても有効に使用することができることはもちろんである。 *

*【0046】

【実施例】本発明を次の実施例及び比較例、並びに試験例により説明する。

実施例1～21 比較例1～9

(1) 複合型煙道吹込み薬剤の調製

表1に示す配合で、各配合物を均一混合して、複合型煙道吹込み薬剤A～Yを調製した。

【0047】

【表1】

薬剤種	Ca(OH) ₂			比化合物	Al化合物		
	平均粒径	BE比表面積	配合重量部		平均粒径	配合重量部	Al換算重量部
単位	μm	m ² /g	重量部	単位	μm	重量部	重量部
A	6.7	43	100	Al(OH) ₃	35	23.11	8
B	6.7	43	100	Al(OH) ₃	12	11.56	4
C	6.7	43	100	γ-Al ₂ O ₃	45	10.08	8
D	6.7	43	100	γ-Al ₂ O ₃	15	7.56	6
M	4.8	45	100	Al(OH) ₃	35	23.11	8
N	4.8	45	100	Al(OH) ₃	12	11.56	4
O	4.8	45	100	γ-Al ₂ O ₃	45	10.08	8
P	4.8	45	100	γ-Al ₂ O ₃	15	7.56	6
Q	2.8	38	100	Al(OH) ₃	35	23.11	8
R	2.8	38	100	Al(OH) ₃	12	11.56	4
S	2.8	38	100	γ-Al ₂ O ₃	45	10.08	8
T	2.8	38	100	γ-Al ₂ O ₃	15	7.56	6
U	4.5	35	100	Al(OH) ₃	35	23.11	8
V	4.5	35	100	Al(OH) ₃	12	11.56	4
W	4.5	35	100	γ-Al ₂ O ₃	45	10.08	8
X	4.5	35	100	γ-Al ₂ O ₃	15	7.56	6
E	6.7	43	100	Al(OH) ₃	5	17.34	6
F	6.7	43	100	Al(OH) ₃	60	17.34	6
G	6.7	43	100	γ-Al ₂ O ₃	5	7.56	6
H	6.7	43	100	γ-Al ₂ O ₃	60	7.56	6
I	6.7	43	100	AlCl ₃	45	51.1	10.3
J	6.7	43	100	AlCl ₃	45	12.36	2.5
K	6.7	43	100	Al ₂ (SO ₄) ₃	45	65.5	10.3
L	6.7	43	100	Al ₂ (SO ₄) ₃	45	15.89	2.5
Y	11	15	100	Al(OH) ₃	35	23.11	8

なお、上記粉末の粒径は、島津製作所製レーザー回折式粒度分布測定装置SALD-2100を用いて分析した。表記した粒径は、50%平均粒子径である。また、Ca(OH)₂の比表面積の測定には、島津製作所製自動比表面積測定装置ジェミニ2375を用い、窒素ガスを吸着ガスとして、BET多点法により測定を行った。

【0048】(2) 複合型煙道吹込み薬剤の試験例

※

	単位	施設1	施設2	施設3
炉形式	——	ストーカ炉	ストーカ炉	流動床炉
ごみ燃焼処理能力	ton/hr	3.75	1.87	6.25
煙突排ガス排出量 ¹⁾	m ³ /hr	約47000	約13000	約58000
集じん機種別	——	電気集じん機	バッグフィルター	バッグフィルター
集じん機入口温度 ²⁾	℃	265	160	190
混練機形式	——	加圧成型型二軸混練機	パイプロミキサー	加圧成型型二軸混練機

1)、2) 通常運転時の平均的実測値を記載した

【0050】

【表3】

	施設	薬剤	薬剤吹込み量 kg/ゴミトン ⁷⁾	HCl平均濃度 ¹⁾		飛灰 ⁴⁾		
				入口 ²⁾	出口 ³⁾	Pb含有量 ⁴⁾	Pb溶出量 ⁵⁾	pH ⁶⁾
				ppm	ppm	mg/kg	mg/l	—
実施例1	1	A	8	580	180	1800	不検出	11.2
実施例2	1	A	16	620	85	1600	不検出	11.3
実施例3	1	A	20	590	45	1500	不検出	11.5
実施例4	1	B	8	600	150	2000	不検出	11.3
実施例5	1	B	18	590	50	1600	不検出	11.5
実施例6	1	C	8	650	190	1800	不検出	10.7
実施例7	1	C	16	650	70	1800	不検出	10.9
実施例8	1	D	8	570	170	1900	不検出	11.2
実施例9	1	D	16	600	70	1800	不検出	11.3
実施例10	1	M	8	590	180	1800	不検出	11.1
実施例11	1	N	8	610	150	2300	不検出	11.2
実施例12	1	O	8	640	180	1800	不検出	10.5
実施例13	1	P	8	580	160	1700	不検出	11.1
実施例14	2	Q	8	950	220	2800	不検出	11.3
実施例15	2	R	8	880	190	2500	不検出	11.4
実施例16	2	S	8	900	200	3000	不検出	10.9
実施例17	2	T	8	950	180	2500	不検出	11.3
実施例18	3	U	8	950	180	800	不検出	10.8
実施例19	3	V	8	880	180	500	不検出	10.9
実施例20	3	W	8	900	170	700	不検出	10.6
実施例21	3	X	8	950	160	500	不検出	10.8
比較例1	1	E	8	590	155	1900	3.3	12.4
比較例2	1	F	8	600	160	1800	3.6	12.3
比較例3	1	G	8	590	135	1900	2.0	12.4
比較例4	1	H	8	600	140	1800	2.6	12.5
比較例5	1	I	8	590	210	1800	不検出	10.4
比較例6	1	J	8	600	140	2000	2.6	12.5
比較例7	1	K	8	590	200	1900	不検出	10.5
比較例8	1	L	8	600	140	2100	1.9	12.5
比較例9	1	Y	12	600	140	1700	1.9	12.4

注1) 試験実施期間中、代表的な3日間の平均値である。

注2) HCl入口濃度は、集塵機手前、複合型煙道吹込み薬剤の吹込み位置の上流側で計測した値である。

注3) HCl出口濃度は、煙突中位設置の施設HCl濃度計数値である。

注4) Pb含有量は、集塵飛灰乾燥灰での測定値である。

注5)、6) 試験実施施設での混練機による混練処理物を1日養生後、昭和48年環境庁告示第13号試験に基づき測定した値である。

注7) ゴミトンとは、都市ゴミ1トン当たりを意味する。

【0051】表3記載のすべての実施例および比較例について、Cd、Hg、As、Se、Cr⁶⁺の各溶出量も確認したが、いずれも不検出であった。

【0052】表3より、以下の事実が明らかである。

(1) 表1記載の複合型煙道吹込み薬剤A～Yについていずれの薬剤も、表3記載のごとく所定量を煙道排ガス中に供給することで、酸性排ガス中和を達成することができる。

【0053】(2) 表3記載の各薬剤供給条件に従い集塵灰処理を行った場合、本発明記載のアルミニウム換算重量部の水酸化アルミニウム及び/又は活性アルミナが比表面積30m²/g以上の高反応性消石灰に均一混合された場合には、その吹込み使用量とは無関係に集塵灰処理物pHが適正な領域にコントロールされ、Pbをはじめとする埋立て溶出基準に定められる、有害重金属化合物類の溶出を完全に抑制できる。

【0054】(3) 水酸化アルミニウム及び/又は活性アルミナが複合される粉末消石灰の比表面積が、30m²/gに達しない、例えばJIS特号消石灰(分類:工業用石灰、種類:消石灰、等級:特号、日本工業技術院認定)である場合には、比較例9のように、該アルミニウム化合物が所定量均一に混合されていても、目的とするpHコントロールが達成されず、その結果Pb化合物の溶出を生じる。

【0055】(4) また、比較例5及び7のように、複合されるアルミニウム化合物が本発明に制約されていないAlCl₃やAl₂(SO₄)₃などであっても、そのアルミニウム換算配合重量部が本発明での制約範囲内に入っていたならば、有害重金属化合物類の溶出抑制の目的には合致する。しかしながら、このとき複合型煙道吹込み薬剤の吹込み供給量は相当に大きなものとなり、本来必要とされる埋立て処分量の削減という観点から逸脱したものとなる。

【0056】(5) 比較例6及び8のように、アルミニウム換算配合重量部が、本発明記載の必要添加率以下で配合された場合、Ca(OH)₂に対して十分多量の混合剤量はあるものの、当初の目的は達成されず、すなわち、酸性排ガス中和は達成されるものの、処理物pHが適正な範囲にコントロールされず、そのため有害なPb化合物類の埋立て溶出基準値を超えた溶出を生じる。

【0057】

【発明の効果】以上の説明で明らかのように、本発明の複合型煙道吹込み薬剤を使用することにより、焼却場における排ガスの酸性ガス中和を達成すると同時に、僅かな飛灰への重金属処理薬剤添加で、確実な有害重金属の

安定化処理を達成することができる。また、最終的に埋め立て処分等に従せられる廃棄物総量を極めて低減させ

ることができ、環境問題に配慮した複合型煙道吹込み薬剤及び使用方法が得られる。

フロントページの続き

F ターム(参考) 4D002 AA02 AA19 AB01 AC04 BA03
 BA14 BA20 DA05 DA08 DA11
 DA12 DA35 EA03 GA01 GB08
 GB12 HA01
 4D004 AA37 AB03 AC05 CA15 CA34
 CA45 CC03 CC12 DA03 DA06
 DA10 DA20